発明の名称

プラテンギャップに応じた双方向印刷時の位置ズレ補正

発明の背景

発明の分野

【０００１】

この発明は、プラテンギャップを調整可能な印刷装置における双方向印刷時ののインクドットの位置ズレを補正する技術に関する。

関連技術の説明

【０００２】

近年、コンピュータの出力装置として、インクジェットプリンタが広く普及している。インクジェットプリンタの中には、印刷速度の向上のために、いわゆる「双方向印刷」を行うことが可能なものがある。

【０００３】

双方向印刷では、主走査方向の駆動機構のバックラッシュや、印刷媒体を下で支えているプラテンの反り等に起因して、往路と復路における主走査方向のインクドットの位置がずれてしまうという問題が生じ易い。このような位置ズレを解決する技術としては、例えば本出願人により開示された特開平５－６９６２５号公報に記載されたものが知られている。この技術では、主走査方向における位置ズレ量（印刷ズレ）を予め登録しておき、この位置ズレ量に基づいて往路と復路における記録位置を補正している。

【０００４】

ところで、インクジェットプリンタは、普通紙や写真専用紙などの複数種類の印刷媒体が利用可能である。異なる種類の印刷媒体では、インクの吸収による印刷媒体のたわみ量（「コックリング」と呼ばれる）がかなり変わる。このため、プラテンギャップは、コックリングによってたわんだ紙が印刷ヘッドに擦れることがないように十分に大きな値に設定されていた。しかし、プラテンギャップが大きいと、印刷ヘッドのアライメントが印刷媒体上のインクドットの

位置に与える影響が大きくなるので好ましくない。そこで、近年では、印刷媒体の種類に応じてプラテンギャップを調整可能なインクジェットプリンタが提案されている。

【０００５】

しかし、従来は、プラテンギャップを調整可能なプリンタにおいて、双方向印刷時のインクドットの位置ズレをどのように補正すれば良いかについては、十分に工夫されていないのが実情であった。

発明の概要

【０００６】

この発明は、プラテンギャップを調整可能な印刷装置において、双方向印刷時のインクドットの位置ズレをうまく補正することのできる技術を提供することを目的とする。

【０００７】

上記目的を達成するために、本発明の装置は、印刷ヘッドとプラテンとを有する双方向印刷可能な印刷装置であって、

前記印刷ヘッドとプラテンとの間のギャップであるプラテンギャップを複数の値に調整可能なプラテンギャップ調整部と、

双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正値として、前記プラテンギャップの複数の値に対して異なる位置ズレ補正値を格納する記憶部と、

前記プラテンギャップの値に少なくとも基づいて位置ズレ補正値を選択し、選択した位置ズレ補正値を用いて双方向印刷時のインクドットの位置ズレを補正する位置ズレ補正実行部と、

を備える。

【０００８】

この印刷装置では、プラテンギャップの複数の値に異なる位置ズレ補正値を格納しておき、双方向印刷時には、プラテンギャップの値に基づいて位置ズレ補正値を選択して使用するので、実際の印刷時のプラテンギャップに応じた適切な位置ズレ補正を実行することができる。

【０００９】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正方法および装置、双方向印刷の制御方法および装置、印刷方法および装置、印刷装置を制御するための印刷制御装置および方法、それらの方法や装置を実現するコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の種々の形態で実現することができる。

【００１０】

本発明の上記および他の目的、特徴、態様、および、利点は、以下に図面とともに示す好ましい実施例の説明からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

【００１１】　図１は、本発明の一実施例として印刷システムの構成を示すブロック図である。

【００１２】　図２は、プリンタ２０の概略構成図である

【００１３】　図３は、双方向印刷ズレの補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。

【００１４】　図４は、ＥＥＰＲＯＭ２００に格納されている双方向印刷ズレの補正値を示す説明図である。

【００１５】　図５は、プリンタの出荷前における双方向印刷のズレ補正の手順を示すフローチャートである。

【００１６】　図６は、カラーパッチを用いたテストパターンの例を示す説明図である。

【００１７】　図７は、縦罫線を用いたテストパターンの例を示す説明図である。

【００１８】　図８は、ユーザによる双方向印刷ズレの補正の手順を示すフローチャートである。

【００１９】　図９は、ユーザにテストパターンの印刷指示を許容するユーザインタフェースウィンドウＷ１の例を示す説明図である。

【００２０】　図１０は、補正値番号の設定をユーザに許容するユーザインタフェースウィンドウＷ２の例を示す説明図である。

【００２１】　図１１は、ユーザによって補正値の１つが変更されたときに他の補正値が修正される様子を示す説明図である。

【００２２】　図１２は、第２実施例におけるプリンタ２０の出荷前における双方向印刷ズレ補正の手順を示すフローチャートであるである。

【００２３】　図１３は、第２実施例における双方向印刷ズレの補正値の予測方法を示す説明図である。

好ましい実施例の説明

【００２４】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

Ａ．装置の全体構成：

Ｂ．双方向印刷ズレ補正の第１実施例：

Ｃ．双方向印刷ズレ補正の第２実施例：

Ｄ．変形例：

【００２５】

Ａ．装置の全体構成：

図１は、本発明の一実施例として印刷システムの構成を示すブロック図である。この印刷システムは、コンピュータ９０と、カラーインクジェットプリンタ２０と、を備えている。なお、プリンタ２０とコンピュータ９０とを含む印刷システムは、広義の「印刷装置」と呼ぶことができる。

【００２６】

コンピュータ９０では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム９５が動作している。オペレーティングシステムには、ビデオドライバ９１やプリンタドライバ９６が組み込まれており、アプリケーションプログラム９５からは、これらのドライバを介して、プリンタ２０に転送するための印刷データＰＤが出力される。画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム９５は、処理対象の画像に対して所望の処理を行い、また、

ビデオドライバ９１を介してＣＲＴ２１に画像を表示している。

【００２７】

アプリケーションプログラム９５が印刷命令を発すると、コンピュータ９０のプリンタドライバ９６が、画像データをアプリケーションプログラム９５から受け取り、これを印刷データＰＤに変換してプリンタ２０に供給する。プリンタドライバ９６は、印刷データＰＤを作成するためのモジュールとして、解像度変換モジュール９７と、色変換モジュール９８と、ハーフトーンモジュール９９と、ラスタライザ１００と、色変換ルックアップテーブルＬＵＴと、を有している。

【００２８】

解像度変換モジュール９７は、アプリケーションプログラム９５で形成されたカラー画像データの解像度を、印刷解像度に変換する役割を果たす。こうして解像度変換された画像データは、まだＲＧＢの３つの色成分からなる画像情報である。色変換モジュール９８は、色変換ルックアップテーブルＬＵＴを参照しつつ、各画素ごとに、ＲＧＢ画像データを、プリンタ２０が利用可能な複数のインク色の多階調データに変換する。

【００２９】

色変換された多階調データは、例えば２５６階調の階調値を有している。ハーフトーンモジュール９９は、いわゆるハーフトーン処理を実行してハーフトーン画像データを生成する。このハーフトーン画像データは、ラスタライザ１００によりプリンタ２０に転送すべきデータ順に並べ替えられ、最終的な印刷データＰＤとして出力される。なお、印刷データＰＤは、各主走査時のドットの形成状態を示すラスタデータと、副走査送り量を示すデータと、を含んでいる。

【００３０】

プリンタドライバ９６は、さらに、ユーザインタフェース表示モジュール１０１と、プラテンギャップ決定モジュール１０２と、テストパターン供給モジュール１０３とを有している。ユーザインタフェース表示モジュール１０１は、印刷に関係する種々のユーザインタフェースウィンドウを表示する機能と、そ

れらのウィンドウ内におけるユーザの入力を受け取る機能とを有している。ユーザは、ユーザインタフェースにおいて、種々の印刷パラメータを設定することが可能である。印刷パラメータとしては、印刷媒体の種類や、モノクロ印刷／カラー印刷の区別、単方向印刷／双方向印刷の区別、印刷解像度などが含まれている。

【００３１】

プラテンギャップ決定モジュール１０２は、設定された印刷条件に応じてプラテンギャップの値を決定し、プリンタ２０に通知する。印刷条件に応じたプラテンギャップの値については更に後述する。

【００３２】

テストパターン供給モジュール１０３は、テストパターンを表すテストパターン印刷信号ＴＰＳをハードディスク９２から読み出して、プリンタ２０に供給する機能を有している。このテストパターンは、双方向印刷時のインクドットの主走査方向に沿った位置ズレ（単に「双方向印刷ズレ」とも呼ぶ）の補正値を決定するために使用される。

【００３３】

なお、プリンタドライバ９６の各モジュールの機能を実現するためのプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で供給される。このような記録媒体としては、フレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭ、光磁気ディスク、ＩＣカード、ＲＯＭカートリッジ、パンチカード、バーコードなどの符号が印刷された印刷物、コンピュータの内部記憶装置（ＲＡＭやＲＯＭなどのメモリ）および外部記憶装置等の、コンピュータが読み取り可能な種々の媒体を利用できる。また、このようなコンピュータプログラムを、インターネットを介してコンピュータ９０にダウンロードすることも可能である。

【００３４】

プリンタドライバ９６を備えたコンピュータ９０は、印刷データＰＤやテストパターン印刷信号ＴＰＳをプリンタ２０に供給して印刷を行わせる印刷制御装置として機能する。また、印刷条件に応じてプラテンギャップの値を決定する機能や、プラテンギャップの値に応じて双方向印刷ズレの補正値を選択する

機能を有する印刷制御装置として機能することも可能である。プラテンギャップの値に応じて双方向印刷ズレの補正値を選択する機能をコンピュータ９０で実現する場合には、ハードディスク９２内にプラテンギャップの複数の値に応じた異なる補正値を予め格納しておくことが好ましい。

【００３５】

図２は、カラープリンタ２０の概略構成図である。カラープリンタ２０は、紙送りモータ２２によって印刷媒体Ｐを副走査方向に搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ２４によってキャリッジ３０をプラテン２６の軸方向（主走査方向）に往復動させる主走査送り機構と、キャリッジ３０に搭載された印刷ヘッドユニット６０（「印刷ヘッド集合体」とも呼ぶ）を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構と、これらの紙送りモータ２２，キャリッジモータ２４，印刷ヘッドユニット６０および操作パネル３２との信号のやり取りを司る制御回路４０とを備えている。制御回路４０は、コネクタ５６を介してコンピュータ９０に接続されている。

【００３６】

印刷媒体Ｐを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ２２の回転をプラテン２６と用紙搬送ローラ（図示せず）とに伝達するギヤトレインを備える（図示省略）。また、キャリッジ３０を往復動させる主走査送り機構は、プラテン２６の軸と並行に架設されキャリッジ３０を摺動可能に保持する摺動軸３４と、キャリッジモータ２４との間に無端の駆動ベルト３６を張設するプーリ３８と、キャリッジ３０の原点位置を検出する位置センサ３９とを備えている。

【００３７】

摺動軸３４は、摺動軸移動モータ３５によって上下方向に移動することが可能である。この上下の移動により、印刷ヘッドユニット６０は、プラテン２６に対して相対的に移動し、印刷ヘッドの下面とプラテン２６との間の距離であるプラテンギャップを調整することができる。プラテンギャップの調整は、プラテンギャップ決定モジュール１０２（図１）から供給される信号に応じて実行される。この信号は、印刷データＰＤに含まれていても良く、他の独立した信号として構成されていても良い。

【００３８】

図３は、双方向印刷ズレの補正に関連する主要な構成を示すブロック図である。プリンタ２０の制御回路４０は、ＥＥＰＲＯＭ２００と、システムコントローラ２１０と、ヘッド駆動回路２２０とを有している。ＥＥＰＲＯＭ２００には、プラテンギャップの値ＰＧ１，ＰＧ２に対して異なる双方向印刷ズレ補正値δＧ１，δＧ２が格納されている。これらの補正値δＧ１，δＧ２の詳細についてはさらに後述する。

【００３９】

システムコントローラ２１０は、双方向印刷ズレを補正するための位置ズレ補正実行部２１２としての機能を有している。プラテンギャップが決定されると、その値に応じた双方向印刷ズレの補正値がＥＥＰＲＯＭ２００から読み出されて位置ズレ補正実行部２１２に供給される。位置ズレ補正実行部２１２は、復路において位置センサ３９からキャリッジ２８の原点位置を示す信号を受け取ると、双方向印刷ズレの補正値に応じて、ヘッドの記録タイミングを指示するための信号（遅延量設定値ΔＴ）をヘッド駆動回路２２０に供給する。ヘッド駆動回路２２０は、印刷ヘッド６２の各ノズルに駆動信号を供給しており、位置ズレ補正実行部２１２から与えられた記録タイミング（すなわち遅延量設定値ΔＴ）に応じて復路の記録位置を調整する。これによって、復路において、複数のノズル列の記録位置が同一の補正値で調整される。なお、図３の例では、ブラックインクＫと、シアンインクＣと、マゼンタインクＭと、イエローインクＹと、の４種類のインクを吐出するための４列のノズル列が印刷ヘッド６２の下面に設けられている。但し、ノズル列の配列はこれ以外の任意のものを利用することも可能である。

【００４０】

図４は、ＥＥＰＲＯＭ２００に格納されている双方向印刷ズレの補正値の一例を示している。ここでは、複数の印刷パラメータの組合せで規定される１０種類の双方向印刷モードのぞれぞれに対して、双方向印刷ズレの補正値が設定されている。なお、本明細書において、「印刷モード」と「印刷条件」は、同じ意味で使用されている。

【００４１】

図４の種々の印刷パラメータの中で、ユーザが設定できる印刷パラメータは、印刷媒体の種類と、印刷解像度と、モノクロ印刷／カラー印刷の区別と、の３つである。他の印刷パラメータ（プラテンギャップとキャリッジ速度）は、これらのユーザ設定可能なパラメータに応じて自動的に決定される。すなわち、プラテンギャップＰＧの値は、写真専用紙を用いる場合には比較的小さな第１の値ＰＧ１（＝０．９mm）に設定され、普通紙を用いる場合には比較的大きな第２の値ＰＧ２（＝１．５mm）に設定される。また、キャリッジ速度は、印刷解像度に応じて決定される。

【００４２】

写真専用紙を用いる場合には、印刷解像度は、７２０×７２０ｄｐｉと、１４４０×７２０ｄｐｉと、２８８０×１４４０ｄｐｉの３つのいずれかに設定可能である。なお、本明細書において、印刷解像度は（主走査方向の印刷解像度）×（副走査方向の印刷解像度）で表現される。印刷解像度が高いほど高画質になり、逆に、印刷解像度が低いほど高速になる。比較的解像度の低い２つの印刷解像度（７２０×７２０ｄｐｉと１４４０×７２０ｄｐｉ）では、キャリッジ速度は２４０ｃｐｓに設定される。ここで、「キャリッジ速度」とは、印刷を実行する際の主走査速度を意味しており、その単位「ｃｐｓ」はキャラクタ／秒である。最高の印刷解像度（２８８０×１４４０ｄｐｉ）では、キャリッジ速度は２００ｃｐｓに設定され、他の２つの印刷解像度よりも低い速度で印刷が実行される。なお、この例では、普通紙を用いる場合には、最高印刷解像度（２８８０×１４４０ｄｐｉ）で印刷を行うことができないことになっている。この理由は、最高印刷解像度で印刷しても、インクが滲んでしまい、画質の向上があまり期待できないからである。

【００４３】

位置ズレの補正値は、モノクロ印刷とカラー印刷で別の値が使用される。この結果、写真専用紙を使用する場合には、３つの印刷解像度のそれぞれに関して、モノクロ印刷用の補正値ΔＧ１ｍ１～ΔＧ１ｍ３と、カラー印刷用の補正値ΔＧ１ｃ１～ΔＧ１ｃ３とがＥＥＰＲＯＭ２００に格納される。また、普通紙を

使用する場合には、２つの印刷解像度に関して、モノクロ印刷用の補正値ΔＧ２ｍ１，ΔＧ２ｍ２と、カラー印刷用の補正値 ΔＧ２ｃ１，ΔＧ１ｃ２とがＥＥＰＲＯＭ２００に格納される。以下に説明する第１実施例では、各双方向印刷モードに対する補正値が、それぞれに適したテストパターンを用いて設定される。

【００４４】

Ｂ．双方向印刷ズレ補正の第１実施例：

以下に説明するように、双方向印刷ズレの補正値はプリンタ２０の出荷前に設定され、また、出荷後にユーザがこの補正値を修正することができる。

【００４５】

図５は、プリンタ２０の出荷前における双方向印刷ズレ補正の手順を示すフローチャートである。ステップＳ１では、プリンタ２０で使用が予定されている１０種類の双方向印刷モード（図４）を１つずつ順次選択する。ステップＳ２では、選択された双方向印刷モードに応じてプラテンギャップ決定モジュール１０２がプラテンギャップを決定し、プリンタ２０にプラテンギャップを示す信号を供給する。プリンタ２０は、この信号に応じて、必要に応じて摺動軸移動モータ３５を用いてプラテンギャップを調整する。この調整は、プリンタ２０によって自動的に行われる。

【００４６】

ステップＳ３では、選択された双方向印刷モードに従ってテストパターンが印刷される。図６は、カラーパッチを用いたテストパターンの例を示している。この例では、位置ズレ補正値 δ の異なる３つのカラーパッチを含むテストパターンが示されている。各カラーパッチの横に印刷されている補正値番号（「パッチ番号」とも呼ぶ）は、位置ズレ補正値 δ に予め関連づけられている。但し、位置ズレ補正値 δ は便宜上描かれているだけであり、実際には印刷されない。各カラーパッチは、一様な濃度のグレー領域を、ＣＭＹのインクを用いたコンポジットブラックで再現したグレーパッチである。このようなグレーパッチは、双方向印刷ズレと、各色のドット間のズレとの両方を反映している。実際の印刷物の画質は、双方向印刷ズレばかりでなく、各色のドット間のズレも影響す

るので、画質の向上という観点からは、コンポジットブラックで再現されたグレーパッチをテストパターンとして用いることが好ましい。

【００４７】

但し、テストパターンとしては、これ以外の種々のパターンを使用可能であり、例えば他の種類のカラーパッチを用いることも可能である。なお、本明細書において、「カラーパッチ」とは、ほぼ一様な色に再現された画像領域を意味している。

【００４８】

図７は、縦罫線を用いたテストパターンの例を示してる。このテストパターンでは、往路と復路においてそれぞれ記録された罫線対が複数組印刷されている。各罫線対では、復路における記録タイミングが互いに一定量ずつ異なっている。この記録タイミングの違いが、補正値番号（すなわち位置ズレ補正値）に対応している。

【００４９】

テストパターンとしては、図６のようなカラーパッチを用いたものでもよく、あるいは、図７のような罫線を用いたものでも良い。例えば、モノクロ印刷用の補正値を設定する場合には図７のような罫線を用いたテストパターンを用い、カラー印刷用の補正値を設定する場合には図６のようなカラーパッチを用いることができる。以下では、主としてカラーパッチを用いたテストパターンを使用する例について説明する。

【００５０】

図５のステップＳ４では、印刷された複数のカラーパッチの中から、最も画質の高いカラーパッチを選択し、その補正値番号に対応する補正値δをプリンタ２０のＥＥＰＲＯＭ２００（図３）内に設定する。図６の例では、最上部のカラーパッチでは白スジが発生しており、最下部のカラーパッチでは黒スジが発生している。従って、このような画質劣化の無い中央のカラーパッチの補正値番号に対応する補正値δがＥＥＰＲＯＭ２００に格納される。なお、出荷前の検査によって設定された補正値を「基準補正値」とも呼ぶ。

【００５１】

ステップＳ５では、プリンタ２０で使用が予定されているすべての双方向印刷モードに関してステップＳ１～Ｓ４が終了したか否かが判断され、終了していなければステップＳ１に戻る。ここで、「プリンタ２０で使用が予定されているすべての双方向印刷モード」とは、プリンタドライバ９６（図１）のユーザインタフェースウィンドウでユーザが選択できる双方向印刷モードの種類を意味する。こうして、すべての双方向印刷モードに関して双方向印刷ズレの補正値がそれぞれ設定され、プリンタ２０内のＥＥＰＲＯＭ２００に格納される。

【００５２】

図８は、ユーザによる双方向印刷ズレ補正の手順を示すフローチャートである。ステップＳ１１においてユーザが双方向印刷モードを選択すると、ステップＳ１２では、選択された双方向印刷モードに応じてプリンタ２０がプラテンギャップの調整を自動的に実行する。ステップＳ１３では、ユーザの指示に応じて、双方向印刷モードに応じたテストパターンが印刷される。図９は、ユーザにテストパターンの印刷指示を許容するユーザインタフェースウィンドウＷ１の例を示す説明図である。このウィンドウＷ１は、プリンタプロパティ内のユーティリティ用ウィンドウであり、双方向印刷タイミング調整用テストパターンの印刷指示を入力するためのボタンＢ１が設けられている。ユーザがボタンＢ１をクリックすると、テストパターン供給モジュール１０３（図１）が、ハードディスク９２からテストパターン印刷信号ＴＰＳを読み出してプリンタ２０に供給し、プリンタ２０がこれに従ってテストパターンを印刷する。このテストパターンは、出荷前の双方向印刷ズレ補正で用いられたテストパターン（図６）と同じものでもよく、あるいは、これとは違うテストパターンでもよい。本実施例では、ユーザによる双方向印刷ズレ補正においても、図６に示したテストパターンを用いるものとする。

【００５３】

図８のステップＳ１４では、印刷された複数のカラーパッチの中から、最も画質の高いカラーパッチを選択し、その補正値番号を設定する。図１０は、好ましい補正値番号の設定をユーザに許容するユーザインタフェースウィンドウＷ２の例を示す説明図である。このウィンドウＷ２は、テストパターンが印刷

されたときに、ユーザインタフェース表示モジュール１０１（図１）によって自動的に表示される。このウィンドウＷ２には、好ましい補正値番号を選択するための複数のボタンＢ１１～Ｂ１３が設けられている。ユーザがこれらのボタンＢ１１～Ｂ１３のいずれかをクリックすると、好ましい補正値番号に対応する補正値δがプリンタ２０のＥＥＰＲＯＭ２００（図３）内に設定される。なお、この補正値は、図５のステップＳ４で設定された基準補正値に置き換わるものとしてＥＥＰＲＯＭ２００に登録されてもよく、あるいは、基準補正値を修正する値がＥＥＰＲＯＭ２００に基準補正値とは別個に格納されてもよい。また、ユーザによって設定された補正値は、ＥＥＰＲＯＭ２００でなく、プリンタドライバ９６に登録されるようにしてもよい。

【００５４】

ステップＳ１５では、位置ズレ補正実行部２１２（図３）が、他の双方向印刷モードに対する補正値を必要に応じて修正する。図１１は、このような補正値の修正の様子を示している。この例では、１番目の双方向印刷モードに対する補正値 δＧ１ｍ１がユーザによって新たな補正値 δＧ１ｍ１'に変更されている。このとき、プラテンギャップＰＧとキャリッジ速度とが同一である他の双方向印刷モードに対する補正値が以下の式に従って修正される。

$$\delta G1c1' = \delta G1c1 + (\delta G1m1' - \delta G1m1)$$

$$\delta G1m2' = \delta G1m2 + (\delta G1m1' - \delta G1m1)$$

$$\delta G1c2' = \delta G1c2 + (\delta G1m1' - \delta G1m1)$$

【００５５】

換言すれば、この修正処理では、プラテンギャップＰＧとキャリッジ速度とが１番目の双方向印刷モードと同一である他の３つの双方向印刷モードの補正値δＧ１ｃ１，δＧ１ｍ２，δＧ１ｃ２が、１番目の双方向印刷モードの補正値の変更量（δＧ１ｍ１'－δＧ１ｍ１）に応じて修正されている。このような修正処理を行えば、すべての双方向印刷モードに関してユーザがテストパターンによる補正値の再設定を行わない場合にも、可能な限り多くの印刷モードに関して適切な補正値を再設定することが可能である。なお、このような修正を行う対象の印刷モードを、プラテンギャップＰＧとキャリッジ速度との両方が同一の

もののみに限定しているのは、双方向印刷ズレがこれらのパラメータに特に大きく依存しているからである。従って、プラテンギャップＰＧとキャリッジ速度との両方が同一である双方向印刷モードの補正値は、上記のような方法によってかなり精度良く修正することが可能である。但し、他の特定の双方向印刷モードもこれに準じた方法で修正するようにしても良い。また、ステップＳ１５における補正値の修正を全く行わないようにしても良い。

【００５６】

図８のステップＳ１６では、ユーザの指示に応じて実際の印刷が実行される。このとき、図３に示した回路により、ステップＳ１４で設定された補正値に従って印刷ヘッド６２からのインク吐出動作が制御される。

【００５７】

以上のように、第１実施例では、複数の双方向印刷モードのそれぞれについて、ＥＥＰＲＯＭ２００に予め双方向印刷ズレの補正値 δ が収納されているので、各双方向印刷モードで印刷を実行するときに、その印刷モードに適した補正値 δ を用いて双方向印刷ズレを適切に補正することができる。また、これらの補正値は、それぞれ適したテストパターンを印刷することによって設定されているので、例えば、少数の補正値から内挿などの演算を用いて各印刷モードにおける補正値を算出する場合に比べて、双方向印刷ズレをより高精度に補正することが可能である。

【００５８】

また、第１実施例では、ユーザによって１つの双方向印刷モードに対する補正値が変更されたときに、他の特定の双方向印刷モードに対する補正値もこれに応じて修正するようにしているので、少ない手間で双方向印刷ズレの補正値を適切な値に修正することができるという利点がある。

【００５９】

Ｃ．双方向印刷ズレ補正の第２実施例：

図１２は、第２実施例におけるプリンタ２０の出荷前における双方向印刷ズレ補正の手順を示すフローチャートである。図１２の手順は、第１実施例の図

５のステップＳ５をステップＳ５ａに置き換え、またステップＳ６を追加したものであり、他は図５と同じである。

【００６０】

ステップＳ５ａでは、テストパターンによる補正値の設定が必要なすべての双方向印刷モードについてステップＳ１～Ｓ４の処理が終了したか否かを判断する。すなわち、第２実施例では、すべての双方向印刷モードに関してテストパターンが印刷される訳ではなく、一部の双方向印刷モードについてのみテストパターンが印刷される。ステップＳ６では、テストパターンによって補正値が設定されていない他の双方向印刷モードに関して、設定済みの補正値に基づいて双方向印刷ズレの補正値を予測し、その補正値をＥＥＰＲＯＭ２００に格納する。

【００６１】

図１２は、第２実施例における双方向印刷ズレの補正値の予測方法を示す説明図であり、第１実施例の図４に対応する図である。この例では、８番目と１０番目の双方向印刷モードの補正値δＧ１ｃ２，δＧ２ｃ２は、他の補正値から予測することによって算出している。具体的には、例えば以下のように予測することができる。

$$\delta G2c1 = \delta G1c1 + (\delta G2m1 - \delta G1m1)$$

$$\delta G2c2 = \delta G1c2 + (\delta G2m2 - \delta G1m2)$$

【００６２】

８番目の双方向印刷モードの補正値δＧ２ｃ１は、印刷解像度とキャリッジ速度とモノクロ／カラーの区別が同じでプラテンギャップＰＧが異なる他の双方向印刷モードにおける補正値δＧ１ｃ１に、モノクロ印刷でのプラテンギャップＰＧの違いによる補正値の差分（δＧ２ｍ１－δＧ１ｍ１）を加算することによって予測されている。同様に、１０番目の双方向印刷モードの補正値δＧ２ｃ２も、印刷解像度とキャリッジ速度とモノクロ／カラーの区別が同じでプラテンギャップＰＧが異なる他の双方向印刷モードにおける補正値δＧ１ｃ２に、モノクロ印刷でのプラテンギャップＰＧの違いによる補正値の差分（δＧ２ｍ１－δＧ１ｍ１）を加算することによって予測されている。すなわち、モノクロ印刷

でのプラテンギャップＰＧの違いによる補正値の差分（δＧ２ｍ１－δＧ１ｍ１）は、補正値を予測する際の修正値として利用されている。

【００６３】

第２実施例においては、プラテンギャップＰＧの値がより小さな１番目ないし６番目の双方向印刷モードに関しては、すべてテストパターンを用いて補正値δが設定されている。この理由は、プラテンギャップＰＧがより小さな双方向印刷モードでは通常は高級な印刷媒体を用いており、画質がより重視される傾向にあるからである。一方、プラテンギャップＰＧの値がより大きな印刷モードでは、画質がそれほど重要視されていない場合が多い。そこで、プラテンギャップＰＧの値がより大きな双方向印刷モードの補正値は、プラテンギャップＰＧの値がより小さな双方向印刷モードにおける補正値を用いて予測するようにしても、実用上からは画質の問題が生じることは無い。

【００６４】

なお、補正値の予測は、ＥＥＰＲＯＭ２００に補正値を格納する際に行う必要は無く、実際の印刷時に補正値を使用する際に行うようにしても良い。後者の場合には、例えば図１３の８番目と１０番目の印刷モードに対する補正値はＥＥＰＲＯＭ２００に格納しておく必要はく、印刷実行時に位置ズレ補正実行部２１２（図３）が上述した予測を行うことが可能である。一般に、ＥＥＰＲＯＭ２００には複数の双方向の印刷モードのうちの少なくとも一部の２つ以上の双方向印刷モードに関してそれぞれ補正値を格納しておき、位置ズレ補正実行部２１２が、実際に使用される双方向印刷モードに応じて位置ズレ補正値を決定するようにすることが可能である。

【００６５】

このように、第２実施例では、一部の双方向印刷モードに関してはテストパターンを用いた補正値の設定を行わず、他の双方向印刷モードの補正値を用いて予測しているので、補正値の設定をより簡略化することが可能である。

【００６６】

Ｄ．変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要

旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【００６７】

Ｄ１．変形例１：

上記実施例では、カラーインクジェットプリンタについて説明したが、本発明は、モノクロプリンタにも適用可能であり、また、インクジェット方式以外のプリンタにも適用可能である。本発明は、一般に、印刷媒体上に画像の記録を行う印刷装置に適用可能であり、例えばファクシミリ装置やコピー機にも適用することが可能である。

【００６８】

Ｄ２．変形例２：

上記各実施例では、双方向印刷ズレの補正値がプリンタ内のＥＥＰＲＯＭ２００内に格納されていたが、これらの補正値は、印刷システム内の任意の場所に設けられた不揮発性メモリに格納することが可能である。

【００６９】

Ｄ３．変形例３：

上記各実施例では、印刷媒体の種類に応じてプラテンギャップが調整されているが、プラテンギャップの調整を他の条件に従って行っても良い。

【００７０】

Ｄ４．変形例４：

上記各実施例では、印刷ヘッドを移動させることによりプラテンギャップの大きさを調整しているが、プラテンを移動させることにより調整しても良い。一般に、本発明に使用されるプラテンギャップ調整部は、印刷ヘッドとプラテンの少なくとも一方を相対的に移動させることにより、プラテンギャップの大きさを調整するものであれば良い。

【００７１】

Ｄ５．変形例５：

上記各実施例では、双方向印刷ズレの補正値は、プラテンギャップ以外の印刷パラメータにも依存して設定されていたが、この代わりに、双方向印刷ズレ

の補正値をプラテンギャップのみに依存して設定しても良い。換言すれば、双方向印刷ズレの補正値は、少なくともプラテンギャップの複数の値に対して異なる値が設定されていれば良い。

【００７２】

Ｄ６．変形例６：

上記各実施例では、印刷条件を規定するパラメータとして、印刷媒体の種類や、モノクロ印刷／カラー印刷の区別、単方向印刷／双方向印刷の区別、印刷解像度などを用いていたが、これ以外のパラメータを用いることも可能である。例えば、印刷ヘッドに複数種類の駆動波形を適用可能なプリンタでは、駆動波形の種類も印刷条件のパラメータとして利用することができる。

【００７３】

以上、本発明が詳細に説明され、図示されてきたが、これらは一例として示されたものであり、これらに限定されるものではなく、本発明の思想とその範囲は、添付されたクレームよってのみ限定されるものである。

特許請求の範囲

1．印刷ヘッドとプラテンとを備えるとともに、前記印刷ヘッドとプラテンとの間のギャップであるプラテンギャップを複数の値に調整可能な印刷装置の双方向印刷におけるインクドットの位置ズレの補正方法であって、

（a）双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正値として、前記プラテンギャップの複数の値に対して異なる位置ズレ補正値を準備する工程と、

（b）前記プラテンギャップの値に応じて位置ズレ補正値を選択し、選択した位置ズレ補正値を用いて双方向印刷時のインクドットの位置ズレを補正する工程と、

を備える方法。

2．請求項1記載の方法であって、

前記印刷装置は、前記プラテンギャップの値と印刷解像度とを少なくとも含む複数のパラメータを組合せた複数の印刷条件において印刷を実行することが可能であり、

前記工程（a）は、前記複数の印刷条件のうちの少なくとも一部の2つ以上の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を準備する工程を含み、

前記工程（b）は、双方向印刷時における前記複数のパラメータの組合せに応じて位置ズレ補正値を決定する工程を含む、方法。

3．請求項2記載の方法であって、さらに、

前記2つ以上の印刷条件における前記位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを印刷する工程を備え、

前記工程（b）は、

i）前記プラテンギャップが前記比較的小さな第1の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、当該印刷条件における位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを用いて決定された第1の位置ズレ補正値を前

記記憶部から読み出して使用する工程と、

ｉｉ）前記プラテンギャップが前記比較的大きな第２の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、前記プラテンギャップが比較的小さな第１の値に設定された場合と比較的大きな第２の値に設定された場合とにおける位置ズレ補正値の差異を表す修正値を用いて前記第１の位置ズレ補正値を修正することによって決定された第２の位置ズレ補正値を使用する工程と、を含む、方法。

４．請求項１記載の方法であって、

前記工程（ａ）は、前記プラテンギャップの値が同一で他のパラメータが異なる複数の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を準備する工程を含み、

前記工程（ｂ）は、前記複数の印刷条件の中の第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値が変更されたときに、前記プラテンギャップの値と主走査速度の双方が同一である他の印刷条件に対する位置ズレ補正量を、前記第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値の変更量に応じて変更する工程を含む、方法。

５．印刷ヘッドとプラテンとを有する双方向印刷可能な印刷装置であって、

前記印刷ヘッドとプラテンとの間のギャップであるプラテンギャップを複数の値に調整可能なプラテンギャップ調整部と、

双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正値として、前記プラテンギャップの複数の値に対して異なる位置ズレ補正値を格納する記憶部と、

前記プラテンギャップの値に少なくとも基づいて位置ズレ補正値を選択し、選択した位置ズレ補正値を用いて双方向印刷時のインクドットの位置ズレを補正する位置ズレ補正実行部と、

を備える印刷装置。

６．請求項５記載の印刷装置であって、

前記印刷装置は、前記プラテンギャップの値と印刷解像度とを少なくとも含む複数のパラメータを組合せた複数の印刷条件において印刷を実行することが

可能であり、

前記記憶部は、前記複数の印刷条件のうちの少なくとも一部の２つ以上の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を格納しており、

前記位置ズレ補正実行部は、双方向印刷時における前記複数のパラメータの組合せに応じて位置ズレ補正値を決定する、印刷装置。

７．請求項６記載の印刷装置であって、さらに、

前記２つ以上の印刷条件における前記位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを印刷するためのテストパターン印刷部を備え、

前記位置ズレ補正実行部は、

ｉ）前記プラテンギャップが前記比較的小さな第１の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、当該印刷条件における位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを用いて決定された第１の位置ズレ補正値を前記記憶部から読み出して使用し、

ｉｉ）前記プラテンギャップが前記比較的大きな第２の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、前記プラテンギャップが比較的小さな第１の値に設定された場合と比較的大きな第２の値に設定された場合とにおける位置ズレ補正値の差異を表す修正値を用いて前記第１の位置ズレ補正値を修正することによって決定された第２の位置ズレ補正値を使用する、印刷装置。

８．請求項５記載の印刷装置であって、

前記記憶部は、前記プラテンギャップの値が同一で他のパラメータが異なる複数の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を格納しており、

前記位置ズレ補正実行部は、前記複数の印刷条件の中の第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値が変更されたときに、前記プラテンギャップの値と主走査速度の双方が同一である他の印刷条件に対する位置ズレ補正量を、前記第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値の変更量に応じて変更する、印刷装置。

９．印刷ヘッドとプラテンとを備えるとともに、前記印刷ヘッドとプラテン

との間のギャップであるプラテンギャップを複数の値に調整可能なプラテンギャップ調整部を備える印刷装置における双方向印刷を制御するためのコンピュータプログラム製品であって、

コンピュータ読取可能な媒体と、

前記コンピュータ読取可能な媒体上に格納されたコンピュータプログラムと、を備え、前記コンピュータプログラムは、

双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正値として前記プラテンギャップの複数の値に対して異なる位置ズレ補正値を格納するメモリから、前記プラテンギャップの値に応じて位置ズレ補正値をコンピュータに選択させる第１のプログラムと、

前記選択した位置ズレ補正値を用いて双方向印刷時のインクドットの位置ズレを前記コンピュータに実行させる第２のプログラムと、

を含むコンピュータプログラム製品。

１０．請求項９記載のコンピュータプログラム製品であって、

前記印刷装置は、前記プラテンギャップの値と印刷解像度とを少なくとも含む複数のパラメータを組合せた複数の印刷条件において印刷を実行することが可能であり、

前記第１のプログラムは、前記複数の印刷条件のうちの少なくとも一部の２つ以上の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を準備する機能を有し、

前記第２のプログラムは、双方向印刷時における前記複数のパラメータの組合せに応じて位置ズレ補正値を決定する機能を有する、コンピュータプログラム製品。

１１．請求項１０記載のコンピュータプログラム製品であって、さらに、

前記２つ以上の印刷条件における前記位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを前記コンピュータおよび前記印刷装置に印刷させる第３のプログラムを備え、

前記第２のプログラムは、

ｉ）前記プラテンギャップが前記比較的小さな第１の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、当該印刷条件における位置ズレ補正値を決定するためのテストパターンを用いて決定された第１の位置ズレ補正値を前記記憶部から読み出して使用する機能と、

ｉｉ）前記プラテンギャップが前記比較的大きな第２の値に設定された印刷条件で双方向印刷が実行されるときには、前記プラテンギャップが比較的小さな第１の値に設定された場合と比較的大きな第２の値に設定された場合とにおける位置ズレ補正値の差異を表す修正値を用いて前記第１の位置ズレ補正値を修正することによって決定された第２の位置ズレ補正値を使用する機能と、を有する、コンピュータプログラム製品。

１２．請求項９記載のコンピュータプログラム製品であって、

前記メモリは、前記プラテンギャップの値が同一で他のパラメータが異なる複数の印刷条件に関してそれぞれ位置ズレ補正値を格納しており、

前記第２のプログラムは、前記複数の印刷条件の中の第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値が変更されたときに、前記プラテンギャップの値と主走査速度の双方が同一である他の印刷条件に対する位置ズレ補正量を、前記第１の印刷条件に対する位置ズレ補正値の変更量に応じて変更する機能を有する、コンピュータプログラム製品。

開示の要約

印刷ヘッドとプラテンとの間のギャップであるプラテンギャップは、複数の値に調整可能である。ＥＥＰＲＯＭ２００には、双方向印刷時のインクドットの位置ズレ補正値として、プラテンギャップの複数の値ＰＧ１，ＰＧ２に対して異なる位置ズレ補正値 δＧ１，δＧ２を格納している。位置ズレ補正実行部２１２は、プラテンギャップの値に少なくとも基づいて位置ズレ補正値を選択し、選択した位置ズレ補正値を用いて双方向印刷時のインクドットの位置ズレを補正する。